

Экспериментальные данные

Показатели	Химические элементы		
	NaOH	KOH	NaOH:KOH
ЭДС (В)	1,17	0,98	1,07
Сила тока (I , А)	0,195	0,175	0,183
Нагрузка (U , В)	0,9	0,75	0,83
$\eta_{\text{э}}$ (КПД электрический)	0,77	0,76	0,77
$\eta_{\text{р}}$ (КПД реальный)	0,52	0,47	0,48
Удельный расход топлива (ΔM , кг/кВт·ч)	35,8	40,5	38,2
Температура начала реакции, °С	450	250	350

Технология *DCFC*, несомненно, имеет право на существование. Ряд солидных преимуществ топливных элементов с прямым окислением угля позволяет надеяться, что крупные компании все же обратят на нее внимание, что будет способствовать скорейшему разрешению всех существующих проблем, которые мешают коммерциализации и распространению этой технологии.

Согласно оценкам, затраты на установку, работающую по данной технологии, будут составлять около 2 тыс. долл. на кВт установленной мощности, что делает ее конкурентоспособной по сравнению с другими технологиями генерации на базе угля с учетом ее более высокой эффективности и малых затрат на улавливание углекислого газа.

Список литературы

1. A comprehensive review of direct carbon fuel cell technology / S. Giddey, S.P.S. Badwal, A. Kulkarni, C. Munnings // Progress in energy and Combustion Science. 2012. № 38 (3). P. 360–399.

УДК 536.7

Жуков А. В., Петров А. С., Щеклеин С. Е.
Уральский федеральный университет,
ale772009@yandex.ru

СИСТЕМА ПАРОВОГО РЕГУЛИРУЕМОГО НАГРЕВА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО УЧАСТКА ВЕРТИКАЛЬНОГО ТЕРМОСИФОНА

При проведении исследований тепловых характеристик вертикальных термосифонов возникает задача точного определения передаваемой мощности от изотермического источника тепла к системе охлаждения. Использование методов нагрева с помощью организации конвекции либо электрического обогрева приводит к существенной неравномерности температуры стенки по длине обогреваемого участка и не обеспечивает требуемых условий изотермичности зоны нагрева [1].

В настоящей работе приводится описание системы обогрева на основе парового регулируемого нагрева рабочего участка термосифона. Общая схема экспериментальной установки приведена на рис. 1.

Принцип работы парогенератора основан на выделении тепла посредством ТЭНов и передачи его через стенки трубок воде. Управление уровнем в ЭПГ происходит посредством обработки сигнала с датчика уровня, встроенного в парогенератор, и реле времени, обеспечивающее задержку повторного включения. Вода проходит через вентиль ВН1, очищается в сетчатом фильтре, проходит обратный клапан, электромагнитный клапан, питательный насос и попадает в парогенератор. При достижении нижнего датчика уровня включается ТРМ, который открывает симисторы посредством БКСТ (блока управления симисторами). Контроль уровня воды осуществляется прибором САУ-М7е. Предельный максимальный объем воды контролируется датчиками уровня: при достижении уровня воды датчика «верхнего уровня» автоматически отключается подпитка котла и закрывается электромагнитный клапан. Вода, попадая в парогенератор, нагревается, испаряется и выходит к потребителю. При достижении заданного значения давления, установленного на ТРМ, начинается ограничение мощности с целью поддержания давления на заданном уровне. При падении воды ниже датчика «нижнего уровня» ТРМ отключается.

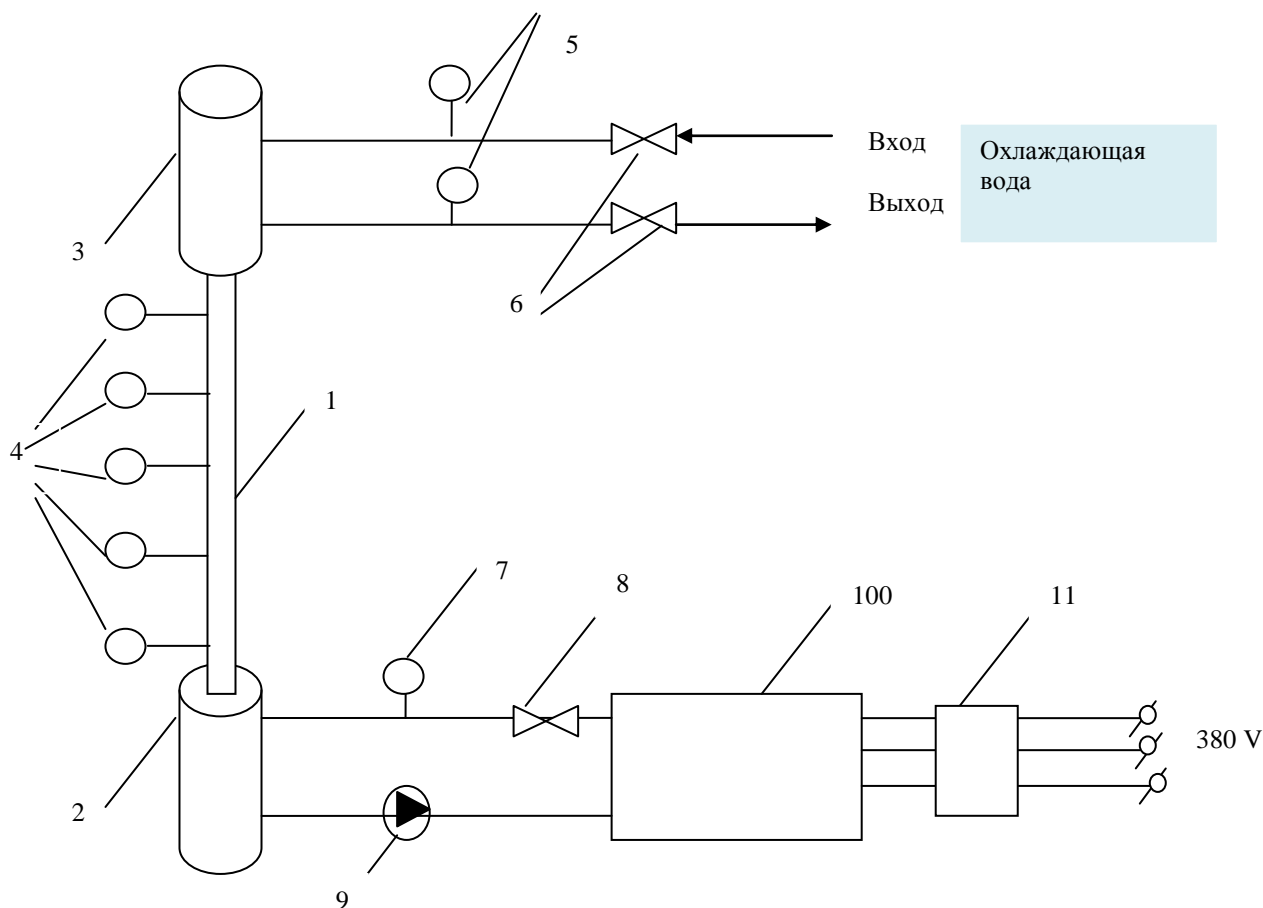


Рис. 1. Общая схема экспериментальной установки:

- 1 – термосифон, 2 – камера нагрева, 3 – камера охлаждения, 4, 5 – датчики температуры,
6, 8 – регулирующие вентили, 7 – манометр, 9 – насос, 10 – парогенератор,
11 – электросчетчик

В состав входит: корпус парогенератора с ТЭНами; фильтр; обратный клапан – 2 шт.; предохранительный клапан – 1 шт.; щит управления; электро-

магнитный клапан; датчик давления; насос PQm-100; запорная арматура; электрооборудование и КИПиА.

Принципиальная схема парового котла с системами защиты и регулирования приведена на рис. 2. Основные технические характеристики системы приведены в таблице.

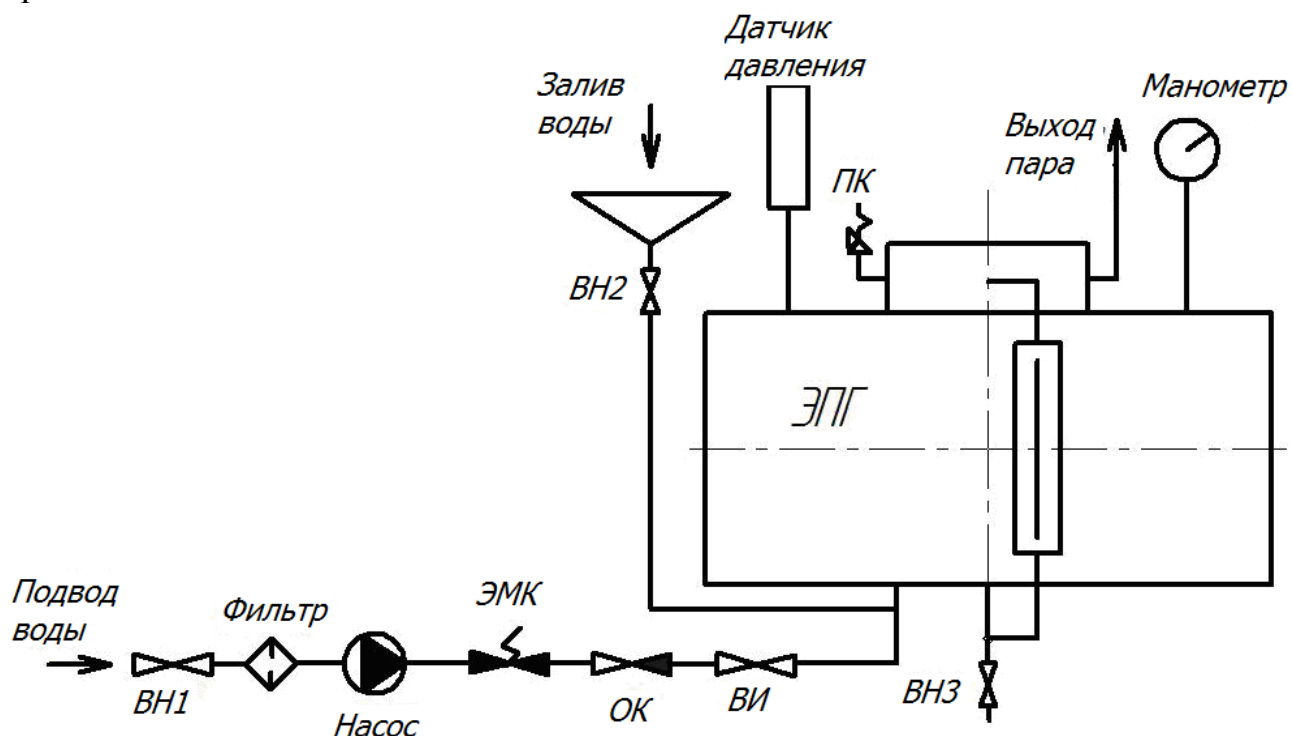


Рис. 2. Гидравлическая схема:

ОК – обратный клапан; ПК – предохранительный клапан; ВН1 – вентиль входа воды; ВН2 – вентиль для заливки воды; ВН3 – вентиль продувки, слив; ВИ – вентиль игольчатый

Технические характеристики

Тип	Паропроизводительность, кг/ч	Мощность, кВт	Номинальный ток, А	Максимальный ток	Макс. давление, атм.	Макс. температура, °С	Масса, кг
ЭПГ-10ф	15	10	15	17	10	180	70

Разработанная схема нагрева позволяет осуществлять нагрев термосифона водяным паром до температур 120–130 °С (по условиям защиты от превышения давления). При необходимости получения более высоких температур в контуре парового котла могут быть использованы кремнийорганические теплоносители с более высокими температурами насыщения.

Список литературы

1. Стырикович М. А. Методы экспериментального изучения процессов генерации пара : учеб. пособие / М. А. Стырикович, М. И. Резников. 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Энергия, 1977. – 280 с.